

## *Energieversorgung von Mehrfamilienhäusern und Quartieren mit KWK*

### *Flexibilität ist die neue Währung der Energiewende*

#### Gliederung

- Was macht KiB?
- Prolog: Vergleich zweier Nebenkostenabrechnungen
- Energiestrategie der Bundesregierung?
- Stromnachfrage 2024, 2030, 2045?
- Netzbaubau & Netzentgelte?
- Residuallast & Redispatch?
- Woher kommt der Strom für die Wärmepumpe?
- Flexibilität: Wie könnte eine Sanierungsstrategie für Gebäude aussehen?
- Flexibilität durch Speicherkraftwerke?
- Flexibilität durch Netz- und systemdienliche Eigenversorgung?



**KWK-Tagung 2025**  
Neue Rolle der Kraft-Wärme-Kopplung in der  
Quartiers- und Gebäudeenergieversorgung

- Austausch und Vernetzung
- Inspirierende Praxisbeispiele
- Zukunft der KWK-Technologien

**15.07.2025 – GENO-Haus in Stuttgart**

In Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und dem AK Dezent



Baden-Württemberg  
Ministerium für Umwelt, Klima  
und Energiewirtschaft

KEA BW  
KOMPETENZZENTRUM  
Wärmewende

KIEZENT  
Kommunale Energiezentren

## Vom CO<sub>2</sub> Abgabe e.V. zum Klimaschutz-im-Bundestag e.V.?

- Gründung als CO<sub>2</sub> Abgabe e.V. 2017  
derzeit ca. 900 Mitglieder (ca. 130 Unternehmen, 12 Kommunen, 30 Verbände, 700 Einzelmitglieder)
- u.a. Initiative wählbar 2021:  
19 aufeinander abgestimmte Maßnahmenpakete
- u.a. Projekt „Kommunale sektor- und spartenübergreifende Energieleitplanung (KSSE)  
<https://klimaschutz-im-bundestag.de/ksse/>
- ...

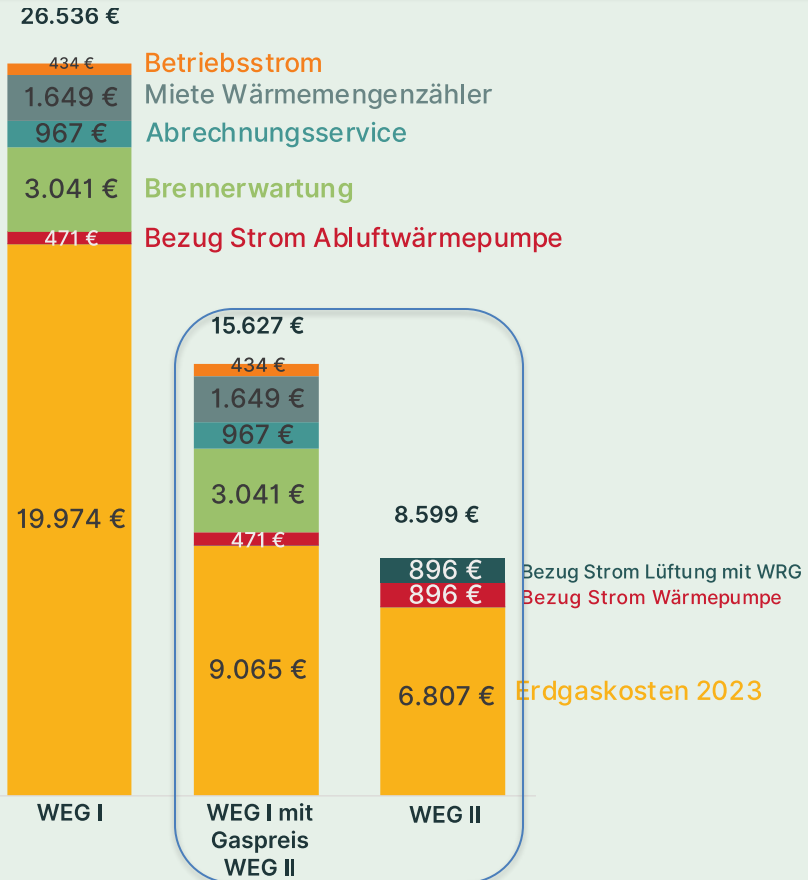


The collage displays several event posters with the following details:

- Event 1:** "Wohnraumsuffizienz (Re)Kommunal" featuring Dr. Anke Frieling, CDU-Abgeordnete, Hamburgische Bürgerschaft. Date: 23. Januar 2025, 16:00. Registration: [klimaschutz-im-bundestag.de/events/](https://klimaschutz-im-bundestag.de/events/)
- Event 2:** "Open Source GIS: Landkarten für kommunale Wärme und Strom" featuring Dr. Alaa Alhamwi, MdB, Grüne. Date: 4. Mai 2025, 18:30-19:20 Uhr. Registration: [klimaschutz-im-bundestag.de/events/](https://klimaschutz-im-bundestag.de/events/)
- Event 3:** "Energieeffiziente Gebäude" featuring Timon Gremmels, SPD, Mitglied im Ausschuss für Klimaschutz und Energie. Date: November, 18:00 Uhr. Registration: [klimaschutz-im-bundestag.de/events/](https://klimaschutz-im-bundestag.de/events/)
- Event 4:** "Energieeffiziente Gebäude" featuring Timon Gremmels, SPD, Mitglied im Ausschuss für Klimaschutz und Energie. Date: 23. Januar 2025, 16:00 - 17:30 Uhr. Registration: [klimaschutz-im-bundestag.de/events/](https://klimaschutz-im-bundestag.de/events/)
- Event 5:** "Energieeffiziente Gebäude" featuring Timon Gremmels, SPD, Mitglied im Ausschuss für Klimaschutz und Energie. Date: 2. Dez, 13:30 - 14:30 Uhr. Registration: [klimaschutz-im-bundestag.de/events/](https://klimaschutz-im-bundestag.de/events/)

# Prolog: Vergleich zweier WEG Nebenkostenabrechnungen

	WEG I	WEG I, Gaspreis WEG II	WEG II
Bauherr	Wohnungs- unternehmen		Baugruppe
<b>Baujahr</b>	<b>2022</b>		<b>2006</b>
Gebäude	3		2
Anzahl Wohneinheiten	18		25
Wohnfläche (m2)	1361		2520
Mieter durch Eigentümer bewohnt	17 1		9 16
Heizung zentral für alle Gebäude	Gaskessel + Abluft-WP		PV, BHKW & WP
Primärenergiebedarf nach Energiebedarfsausweis (kWh/m2*a)	44,8		
Anforderung gem. EnEV (DIN V Erdgasverbrauch Wärme (kWh)	68,6 134.000		100.630
Stromverbrauch Wärmepumpe	1.221		3.000
Heizkosten und Energiemenge pro m2 Wohnfläche & Monat	1,63 €	0,96 €	0,28 €
Heizkosten pro kWh	0,20 €	0,12 €	0,08 €
Primärenergie pro Wohnfläche (kWh/m2)	99		42



- Erdgaskessel als wesentlicher Wärmerzeuger auch noch im Neubau 2022
- Falsche/unerklärbare/geschönte Angaben im Energieausweis (85% Erneuerbarer Anteil oder Übererfüllung EnEV > 200%)
- Bauträger optimiert auf Minimierung der Baukosten und wälzt auch Kosten wie Miete Wärmemengenzähler auf Mieter/Nutzer ab?
- Ahnungslose Eigentümer\*innen, die die Energiekostenabrechnung durch die Vergabe an Dienstleister vermutlich ja nicht einmal mitbekommen, die es aber offensichtlich auch nicht interessiert?
- Mieter und ggf. Eigentümer, die hilflos zahlen?
- Verwaltung, die Kosten und Klimaschutz offensichtlich auch nicht interessieren?
- Kommune, die ebenfalls keinerlei Aufsichtsfunktion wahrnimmt?
- Gesetzgeber versagt, weil er keine geeignete Überprüfung der Primärenergiekennwerte oder gar Vorgaben zur Überprüfung der THG-Emissionen macht?
- **Um den Strom in Gebäuden kümmert sich derzeit nahezu niemand.**

Wer kennt die Systementwicklungsstrategie?



Sie wurde mit dem §12a Energiewirtschaftsgesetz (Änderung vom 14. Mai 2024 eingeführt und trat am 17. Mai 2024 in Kraft (buzer.de).

Im Wortlaut heisst es:

*„Die Bundesregierung legt dem Deutschen Bundestag alle vier Jahre, beginnend mit dem Jahr 2027, bis zum Ablauf des 30. September eine Systementwicklungsstrategie vor.*

*Die Systementwicklungsstrategie umfasst eine Bewertung des Energiesystems im Rahmen des Zieldreiecks des Energiewirtschaftsgesetzes, eine Systemkostenplanung einschließlich Szenarien und eine **strategische Planung** zur optimalen Nutzung aller sinnvoll verfügbaren Energieträger; sie formuliert Ziele zur Weiterentwicklung der Energieversorgung und der Netze für einen Zeitraum von mindestens vier Jahren.“*

53

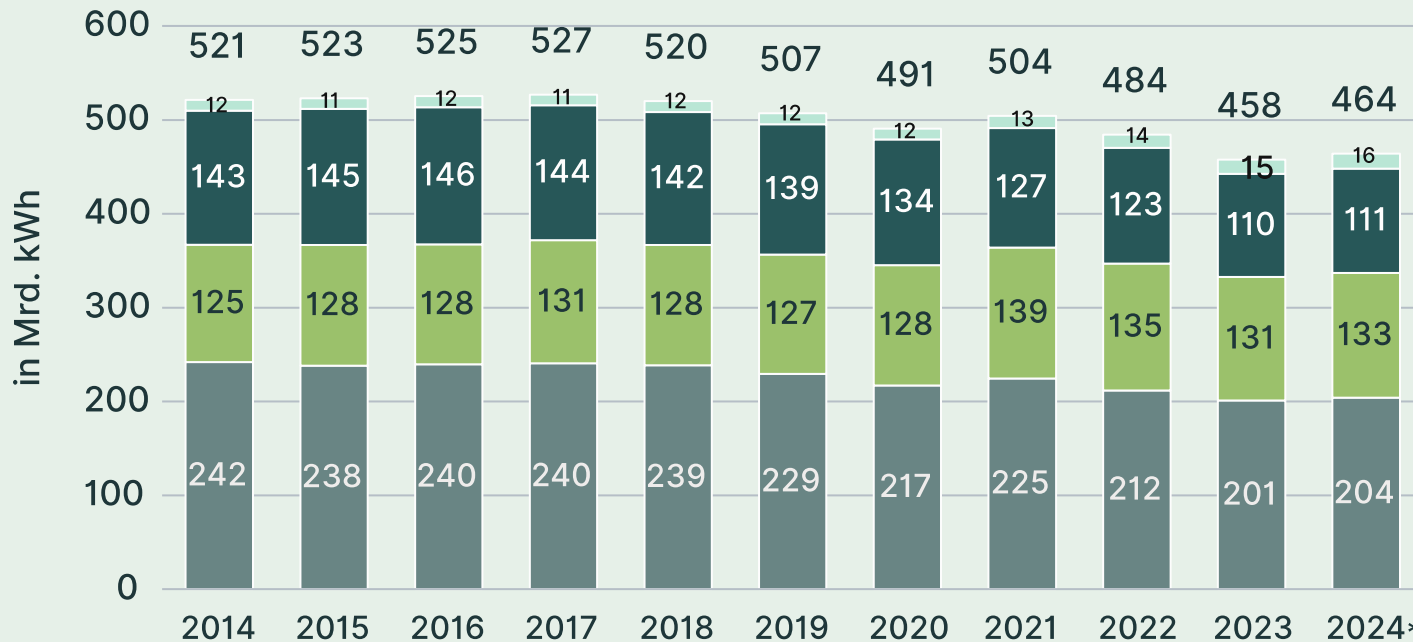
## 5. Ankerpunkte

	2035	2045	Hinweise
<b>ENERGIENACHFRAGE</b>			
<b>Bruttostromverbrauch</b>	Über 950 TWh	1.100 – 1.300 TWh	Unsicherheiten bei der Erreichung der Effizienzziele sollten insbesondere bei der Stromnetzplanung berücksichtigt werden.
– Davon Industrie	250 – 320 TWh	300 – 400 TWh	Die Planung der Energieinfrastrukturen muss es ermöglichen, dass der Industriestandort Deutschland erhalten und treibhausgasneutral umgebaut werden kann.
Anzahl Wärmepumpen	8 – 12 Mio.	15 – 18 Mio.	
Anzahl E-Pkw	22 – 24 Mio.	Fast komplette Flotte	
Anzahl elektrische leichte und mittlere Nutzfahrzeuge	Über 3 Mio.	Fast komplette Flotte	
Anzahl schwere E-Lkw	Über 250.000	420.000 – 500.000	

Wie hoch war der  
Endstromverbrauch in 2024?



■ Verkehr (Fahrstrom)   
 ■ Haushalte   
 ■ Sonstige (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen)   
 ■ Industrie (Bergbau u. Verarb. Gewerbe)



Szenario  
 608 TWh bis 2030  
 Studie für [BMWI 2021](#)

\*vorläufig, teilweise geschätzt

Basis zur Verteilung von Netzentgelten steigt nicht wie erwartet?

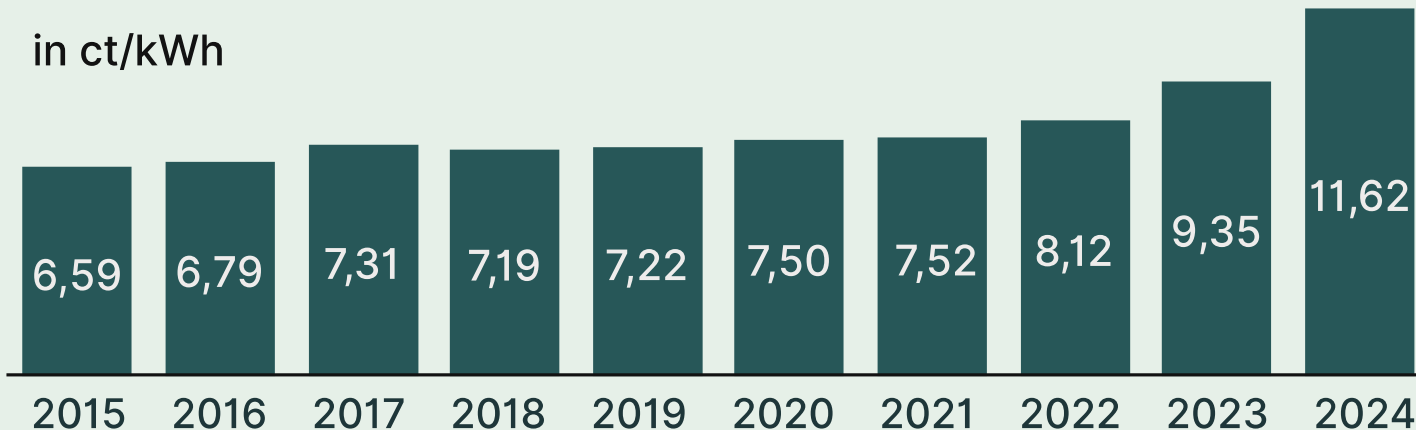
Quellen: Destatis, [BDEW](#); Stand 12/2024

Wie hoch werden die Netzentgelte steigen?

Strom: Entwicklung des durchschnittlichen, mengengewichteten  
Nettonetzentgeltes (inkl. Messstellenbetrieb) für Haushaltskunden

(Haushaltskunde 2.500 - 5.000 kWh (vor 2016 Abnahmefall 3.500, mengengewichtet)

in ct/kWh



## Kosten Gasnetz



Investitionen und Aufwendungen für Netzinfrastruktur Gas Übertragungsnetzbetreiber & Verteilnetzbetreiber

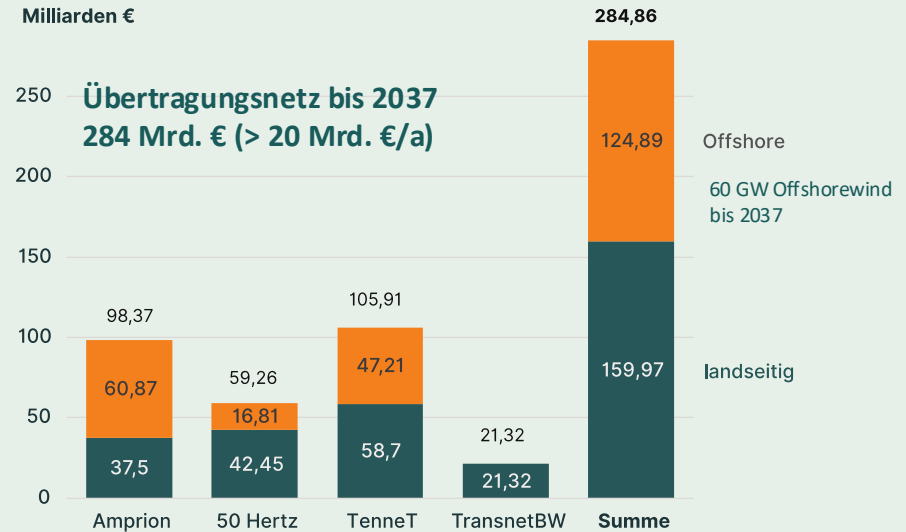
**2023: 2,7 Mrd. €**  
(/800 TWh = 0,32 Cent/kWh)

Szenario  
2040: 2,7 Mrd. € / 200 TWh  
= 1,3 Cent/kWh

<https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/Shared/Docs/Mediathek/Monitoringberichte/MonitoringberichtEnergie2023.pdf>

## Geplante Kosten Stromnetzausbau

Geplante Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber bis 2037 nach dem Netzentwicklungsplan (NEP) 2037/2045 (2023) Bundestags - Drucksache 20/12078  
<https://dserver.bundestag.de/btd/20/120/2012078.pdf>



**Verteilnetzausbau bis 2033 110 Mrd. €**  
**(>13 Mrd.€/a)**

<https://www.smard.de/page/home/topic-article/444/215544>

Reine Ersatzinvestitionen bis 2045 ca. 30 Mrd. €

+

# Netzentgelte könnten sich mehr als verdoppeln?

**ef RUHR**  
DIE ENERGIEKENNFAHRE

## EWI, 2024

**+18 Cent/kWh bis 2045 für Haushaltskunden ???**

**KOMPETENZ CLUSTER**  
INNOVATIONEN FÜR DIE ENERGIEWIRTSCHAFT

**IMK**  
INSTITUT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFTSLEHRE

**STUDY**  
Nr. 88 • Januar 2025 • Hans-Böckler-Stiftung

### FINANZIERUNGSOPTIONEN FÜR DEN STROMNETZAUSBAU UND IHRE AUSWIRKUNGEN AUF DIE NETZENTGELTE

Patrick Kaczmarek<sup>1</sup>, Tom Krebs<sup>2</sup>

**KURZBESCHREIBUNG**

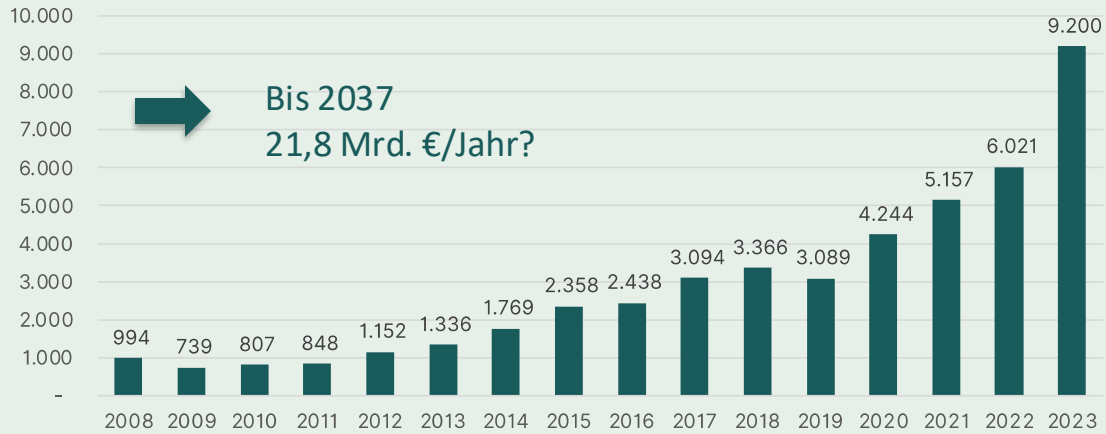
In der vorliegenden Studie untersuchen wir die Auswirkungen des Stromnetzausbaus von 500 Milliarden Euro bis 2045 auf die künftigen Netzentgelte. Die Analyse zeigt, dass das Finanzierungskonzept eine entscheidende Rolle spielt. Die Finanzierungsoption „öffentliches Eigenkapital“ (OEP), in der der Netzausbau durch eine Ausweitung der Eigenkapitalbasis der Netzbetreiber mit öffentlichem Kapital und eine zusätzliche Aufnahme von Fremdkapital finanziert wird, ist bei weitem die kostengünstigste Variante. Der entsprechende (steuerhafte) Anstieg der durchschnittlichen Netzentgelte beträgt durchschnittlich nur 1,7 Cent/kWh. Die Finanzierungsoption „privates Eigenkapital“ (PEP), in der das benötigte Kapital von privaten Investoren bereitgestellt wird, ist hingegen mit einem Anstieg von 3 Cent/kWh wesentlich teurer, weil aufgrund der hohen Renditeerwartungen privater Finanzinvestoren die Eigenkapitalkosten höher liegen. Nach dem vollständigen Netzausbau auf 1.100 TWh bezahlten Wirtschaft und Gesellschaft damit jedes Jahr bis zu 16 Milliarden Euro zusätzlich für die Nutzung der Stromnetze, damit internationale Finanzinvestoren von BlackRock hohe Renditen einfahren können. Sollte der Netzausbau ohne zusätzliches Eigen- und Fremdkapital finanziert werden – was der ökonomischen Finanzierungsoption entspricht –, müssten die Netzentgelte kurzfristig um 7,5 Cent/kWh ansteigen, was die Energiewende zum Scheitern bringen würde.

<sup>1</sup> Universität Mannheim, Abteilung Volkswirtschaftslehre, patrick.kaczmarek@uni-mannheim.de  
<sup>2</sup> Universität Mannheim, Abteilung Volkswirtschaftslehre, tomm.krebs@mannheim.de

+1,7 Cent/kWh

## Kosten des geplanten Übertragungsnetzausbau

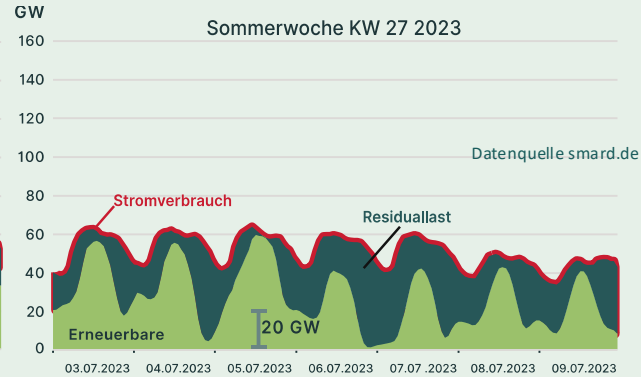
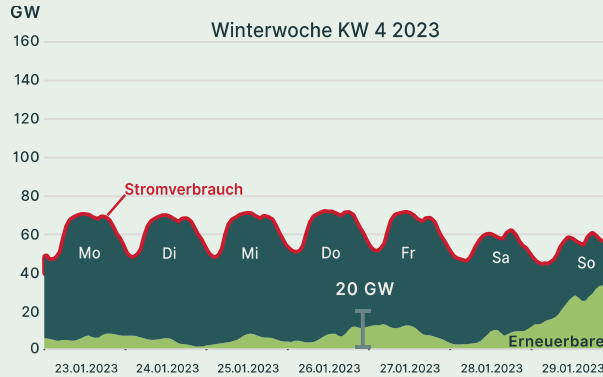
Investitionen und Aufwendungen für Netzinfrastruktur der Übertragungsnetzbetreiber (in Mio. Euro)



➔ Bis 2037  
21,8 Mrd. €/Jahr?

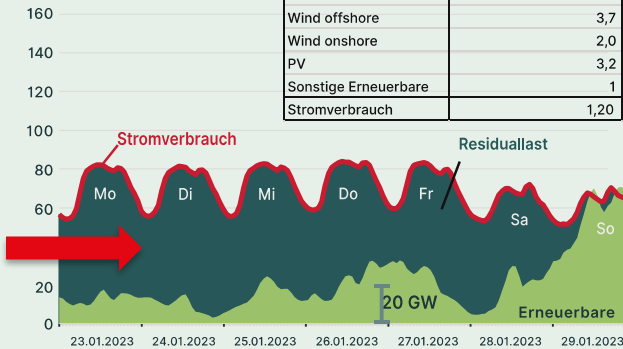
⚡ Netzentgelte 2024 bei etwa 11 Cent/kWh  
Verdopplung in 10 Jahren?

## Residuallast & Redispatch?

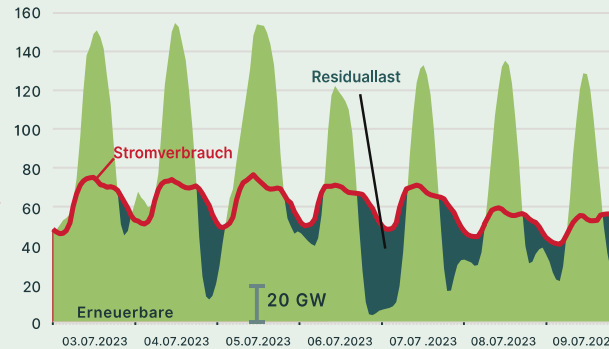


## Szenario 2030 Januarwoche


Szenario 2030	Faktor gegenüber 2022
Biomasse	1
Wasserkraft	1
Wind offshore	3,7
Wind onshore	2,0
PV	3,2
Sonstige Erneuerbare	1
Stromverbrauch	1,20



## Szenario 2030 Juliwoche

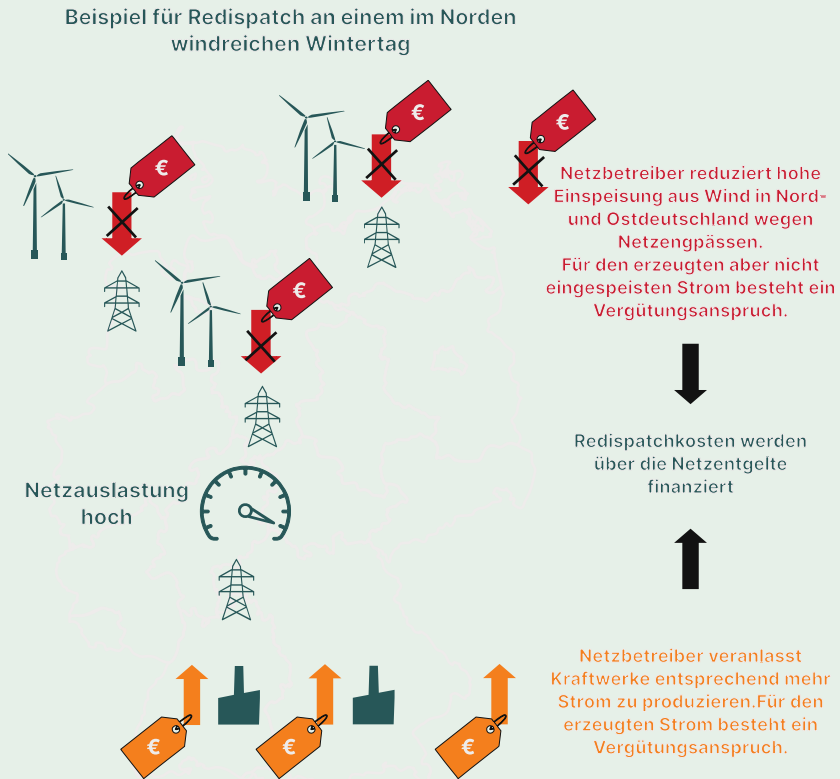


**Ausgleich  
mehrtägige  
Residuallast?**




**Ausgleich der  
Tagesschwankungen  
durch Batterien**

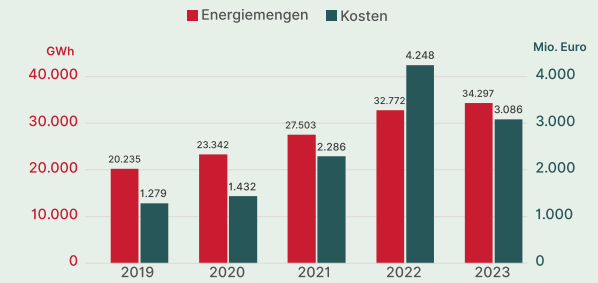
<https://klimaschutz-im-bundestag.de/speichererfordernisse-zur-abdeckung-der-residuallastdurch-windkraft-und-sonnenstrom/>



<https://www.netztransparenz.de/de-de/Systemdienstleistungen/Betriebsfuehrung/Redispatch>

„**Redispatch**“ = Änderung des vorgesehenen Kraftwerkseinsatzes zur Sicherung der Netzstabilität. Redispatch bedeutet gemäß § 13 Abs. 1 S. 2 EnWG “strom- und spannungsbedingte Anpassungen der Wirkleistungserzeugung oder des Wirkleistungsbezuges.“  
Die Umsetzung von Redispatch ist gem. § 13a EnWG für die Betreiber von Erzeugungsanlagen oder Speicher ab einer Leistung von 100 kW verpflichtend.

Redispatch Deutschland ca.  
22,5 TWh, 2 Mrd. € in 2024



smard.de

- Erst Sanierung der Gebäudehülle oder erst Heizungstausch?

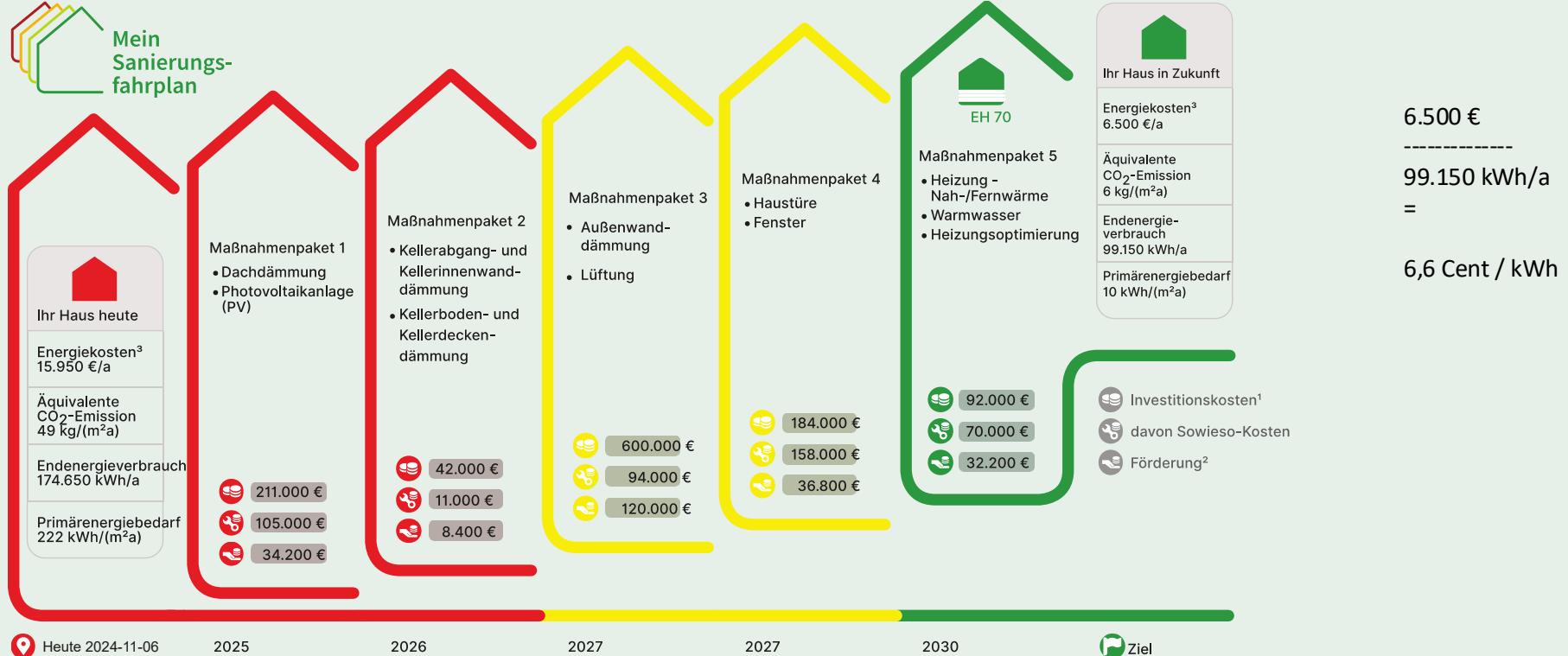
40 %  
(2014) aller  
Emissionen in  
Deutschland  
entfallen auf  
Gebäude (Bau &  
Nutzung, BBSR  
2020)

80 % der  
Gebäude  
müssen saniert  
werden

30 % der  
Wohngebäude  
entsprechen den  
Effizienzklassen  
G und H

Jährliche  
Sanierungs-  
quote  
< 1%

# Beispiel für einen individuellen Sanierungsfahrplan



Wo gibt es so günstige Fernwärme?

## Expertenumfrage DBU-Projekt



KEA-BW  
DIE LANDESENERGIEAGENTUR

Ingenieurbüro Dipl.-Ing.  
H. U. BROSZIEWSKI



solares bauen  
wir machen energie effizienter



Arbeitskreis Dezentrale Energietechnik

Die Expertenumfrage wird gefördert mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU-AZ 38842)

## Expertenumfrage zur Wärmeerzeugung in Gebäuden und kommunalen Energieleitplanung

Viele der Praktiker vor Ort stehen derzeit vor der Frage, welche Lösungen (z.B. im Rahmen eines energetischen Sanierungsfahrplans oder einer Heizungssanierung) sie ihren Kunden unter den derzeit sich stark ändernden Rahmenbedingungen empfehlen sollen, um eine zukunftsfähige, kosteneffiziente Wärmewende umzusetzen und die Klimaschutzziele im Gebäudebereich zu erreichen. Klar ist, dass bei der Wärmewende die Wärmepumpe aus Klimaschutzgründen eine zunehmend große Rolle spielen wird. Klar ist aber auch, dass Wärmepumpen derzeit verhältnismäßig teuer sind und zu einem zusätzlichen Strombedarf auch zu Zeiten führen werden, wenn wenig erneuerbarer Strom zur Verfügung steht.

Im Folgenden möchten wir Sie zu Ihren Erfahrungen, Erwartungen und Bewertungen rund um das Thema Wärmeerzeugung von Gebäuden und der kommunalen Wärme-/Energieleitplanung befragen und ihre Einschätzungen kennen lernen.

**Falls Sie zu bestimmten Fragen oder Themengebieten keine Einschätzung haben, können Sie diese gerne leer lassen bzw. überspringen.**

Vielen Dank für die Teilnahme, das Ausfüllen der Umfrage dauert etwa 30 Minuten.

**Datenschutzhinweis: Ihre Angaben und Hinweise werden von uns nur anonymisiert zitiert und veröffentlicht. Nähere Hinweise zum Datenschutz finden sie unter:**

<https://klimaschutz-im-bundestag.de/datenschutzerklaerung-zur-expertenumfrage/>

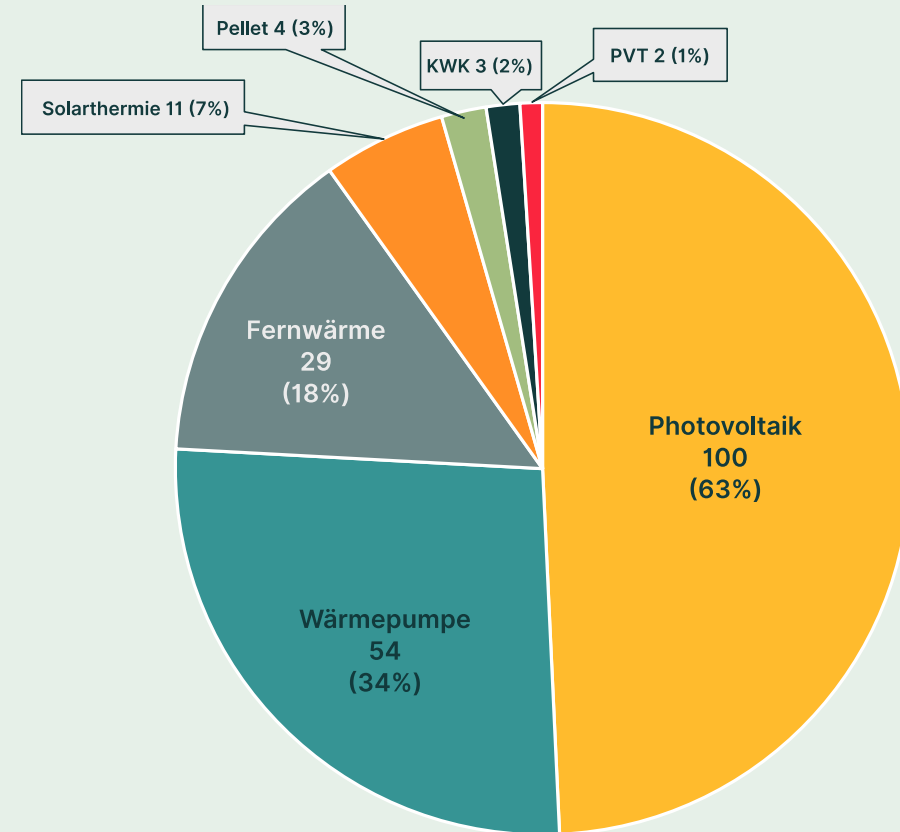
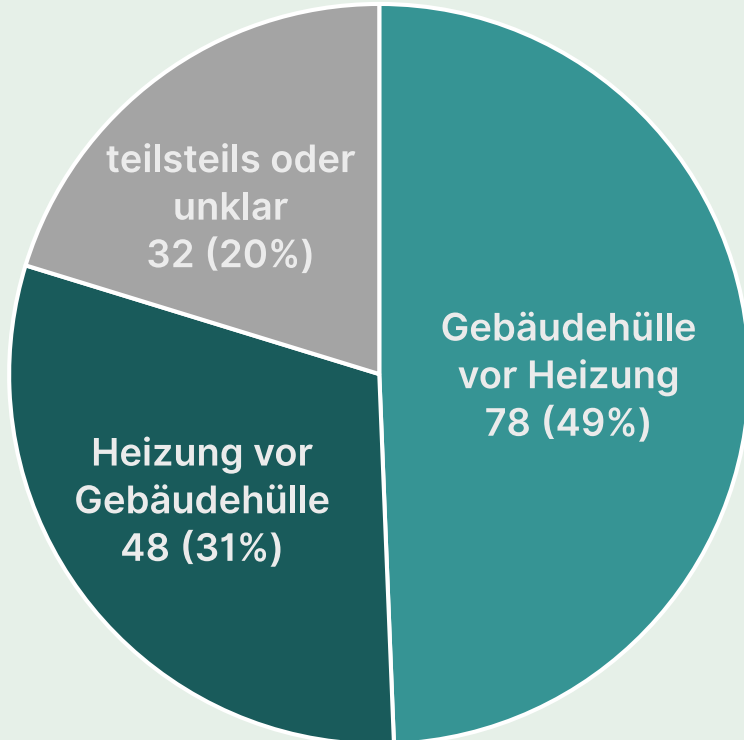
- Online-Expertenfragebogen umfasst 93 Fragen.
- Einzelne Fragen konnten übersprungen werden.
- Befragt wurden 339 Experten (Planer, Energieberater, Heizungsbauer, Wärmenetzbetreibende, Verbände u.v.m.).
- im Alter zwischen 27-82 (Ø 52) Jahre aus Unternehmen/Institutionen mit 1-15.000 (Ø 100) Mitarbeitenden.
- Insgesamt > 1500 Kommentare

**Bitte ordnen Sie für das nachstehende Fallbeispiel ihre vorgeschlagenen Maßnahmen in der Reihenfolge ihrer Bedeutung für Sie ein, wobei der erste Punkt der wichtigste ist, der als erstes erfolgen sollte usw..**

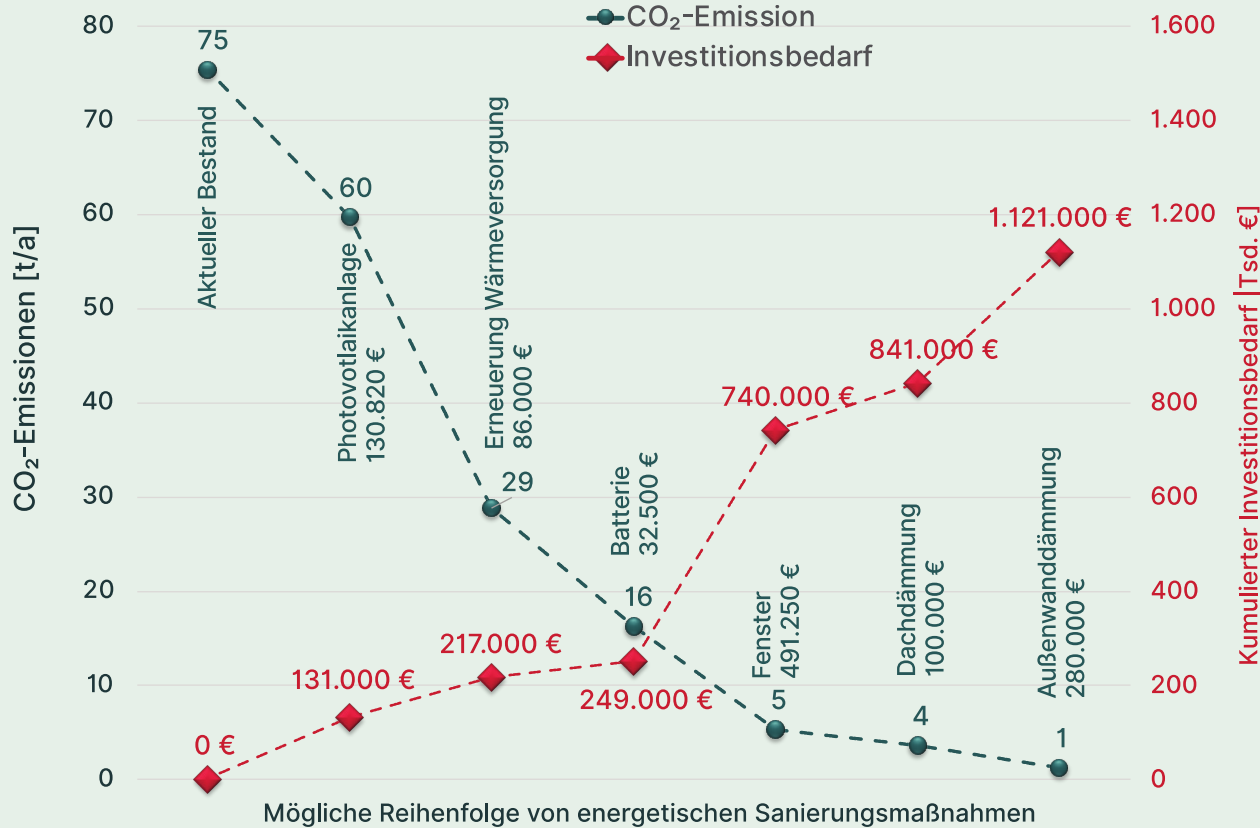
Gebäude einer Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) in Innenstadtlage 1400 m<sup>2</sup> beheizte Wohnfläche, Baujahr Gebäude & Heizung 1994, 2 Vollgeschosse und ausgebautes Satteldach (Ziegel) mit Gauben (Süd-Nord-Ausrichtung), Heizwärmebedarf ohne Warmwasser etwa 100 kWh/m<sup>2</sup> \* a (140.000 kWh)

Zentrale Gasheizung; Warmwasserbereitung erfolgt wohnungsweise elektrisch, Normaußentemperatur -10°C. Gasbezugskosten liegen aktuell bei ca. 10 Cent/kWh. Geringe Instandhaltungsrücklage der WEG.

Anschlusskosten an das nächste Fernwärmenetz laut Angebot des Betreibenden 150.000 €.



# Erst dämmen oder erst Sanierung der Heizung?



Energetische Sanierung der Gebäudehülle lässt sich nur im Rahmen üblicher Sanierungszyklen wirtschaftlich darstellen

- Woher kommt der Strom für die Wärmepumpe?

# Was ist ein optimaler Betrieb einer Wärmepumpe? Hilft das GEG oder die Wärmeplanung hierzu?

## Wärme?

Soll laufen, wenn Wärme benötigt wird...

## Eigenstromverbrauch?

Wenn die Sonne scheint kann ich Eigenstrom verbrauchen...

## Umweltwärmequelle?

Wenn die Quelltemperatur hoch ist, dann hat sie die höchste Effizienz

## Takten?

Möglichst wenig takten, um den Kompressor zu schonen?

## Kosten?

Laufen, wenn der Strom günstig ist?  
Wenn andere Wärmeerzeuger günstiger sind soll die Wärmepumpe nicht laufen?

## Treibhausgase?

Soll laufen, wenn die Residuallastemissionen gering sind...

## Flexibilität?

Flexible Verbraucher stabilisieren das Netz?  
Wie flexibel ist eine monovalent betriebene Wärmepumpe?

## Wärmepufferspeicher?

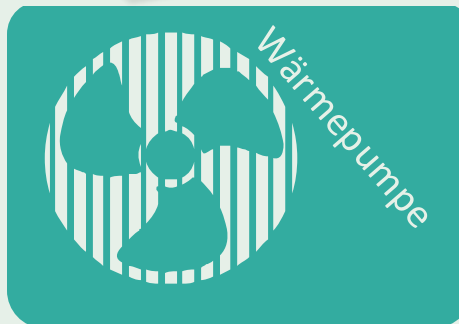
Wie groß und wann ist der Pufferspeicher ausreichend geladen?

## Auslegung?

30%- 100% der max. Heizlast...?

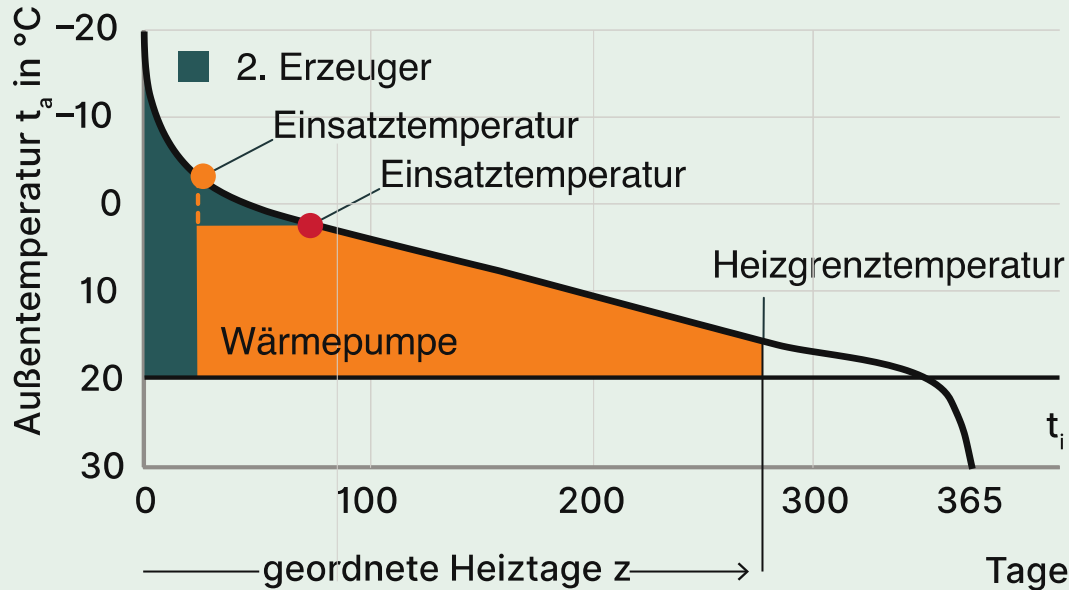
## Effizienz?

Ziel(Vorlauf-)temperatur möglichst niedrig...  
...

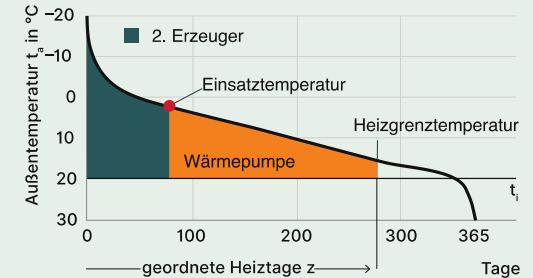


Mit der Wärmepumpe kommt der Strom in den Blick?

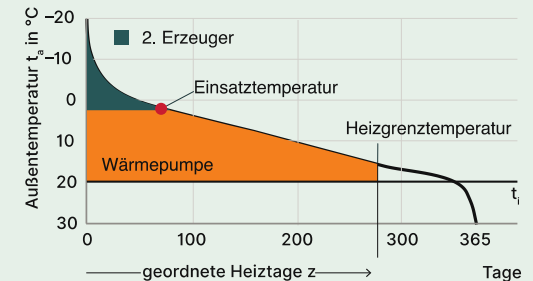
## (c) Bivalent-teilparalleler Betrieb



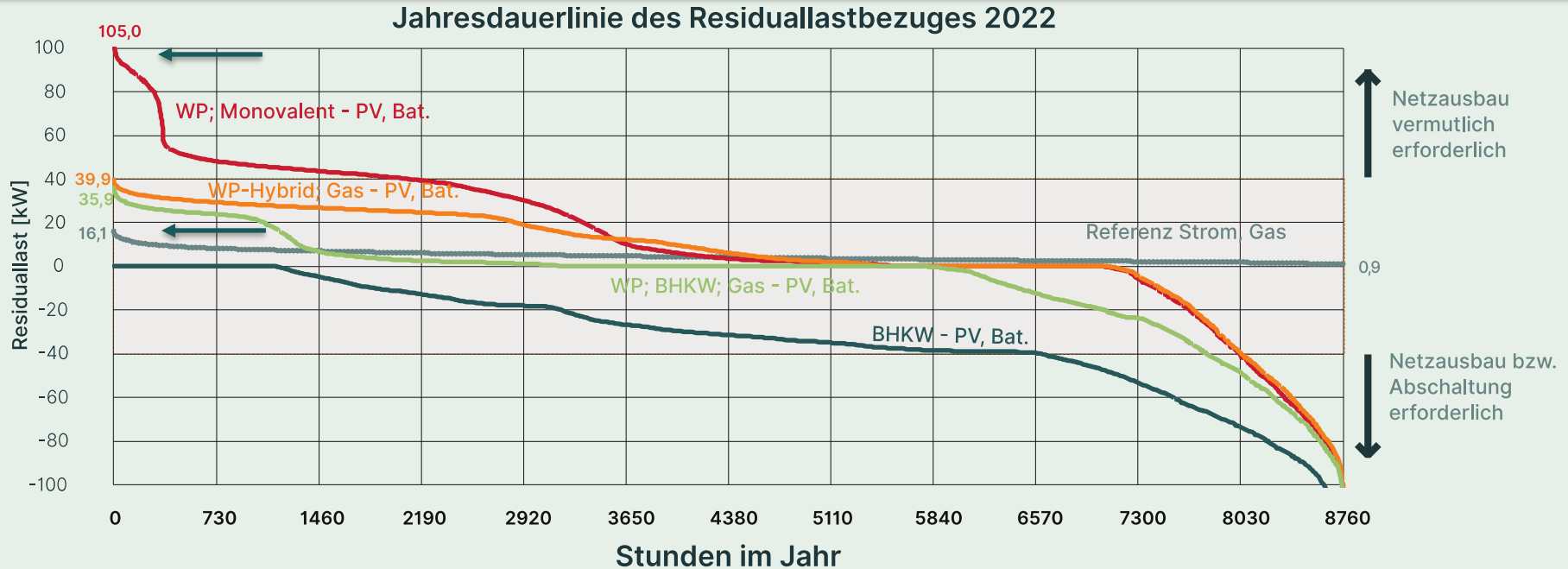
## (a) Bivalent-alternativer Betrieb



## (B) Bivalent-paralleler Betrieb



# 6 x höherer Spitzenresiduallast (Strom) durch monovalente Wärmepumpe



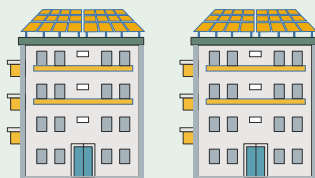
- Durch einen monovalenten Betrieb der Wärmepumpe steigt der maximale Residuallastbezug bei größeren Wohngebäuden mit mittlerem Wärmebedarf um das **Sechseinhalbfache** (von 16,1 auf 105 kW<sub>el.</sub>) an.
- Bei einer Hybridheizung und der Auslegung der Nennleistung der Wärmepumpe bei -7°C Außentemperatur auf etwa 30% der maximalen Heizleistung der Wärmepumpe kann die Erhöhung der Residualspitzenlast auf den Faktor von etwa 2,5 reduziert werden.

- Flexibilität: Wie könnte eine Sanierungsstrategie für Gebäude aussehen?

## Kleinere Gebäude



## Größere Gebäude und kleine Wärmenetze



?

Gasetagenheizung  
Nachtspeicheröfen  
(ca. 4 Millionen WE)

Einrohrheizung  
(ca. 1,5 Mio. WE)

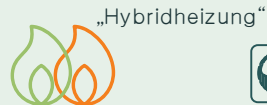
## Sanierung Gebäudehülle

Geringinvestive Maßnahmen  
Gebäudehülle

(Kellerdecke, Austausch einzelner Heizkörper je nach Effizienzklasse, insb. F-H), ggf. Dachsanierung/Aufstockung vor Installation PV, je nach Zustand

**Vollsanierung der Gebäudehülle ist nur im Rahmen üblicher Sanierungszyklen wirtschaftlich darstellbar.**

## Energieerzeugung Gebäude (Strom&Wärme)

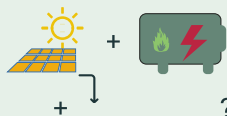


20-30% des Wärmeanteils  
Zunehmender Anteil grüner Gase bis zur Sanierung der Gebäudehülle



30% max.  
Heizleistung / ca. 70-80% der Wärmeerzeugung

### Kraft-Wärme-Kopplung



### Wärmepumpe



30% max. Heizleistung / ca. 70-80% der Wärmeerzeugung

### Luft-Luft-Wärmepumpe

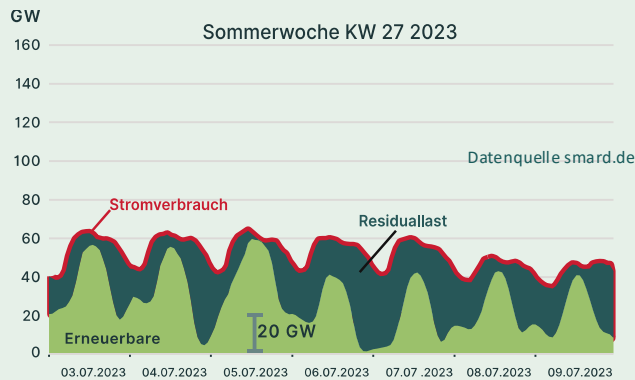
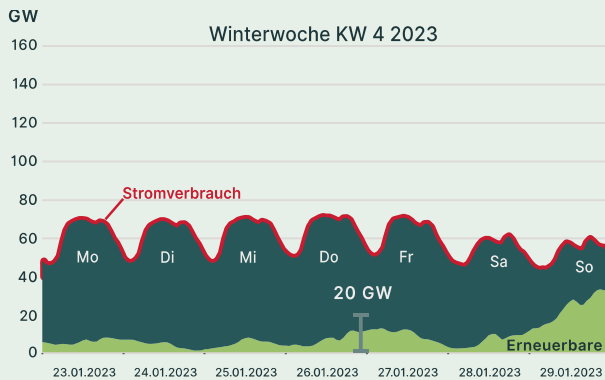


Beispiel: LEG hat damit gestartet, Gasetagenkessel durch Klimasplitgeräte zu ersetzen. [www.dekarbo.earth](http://www.dekarbo.earth)

**Netz- und systemdienliche Flexibilität  
+ Minderung Netzausbaukosten**

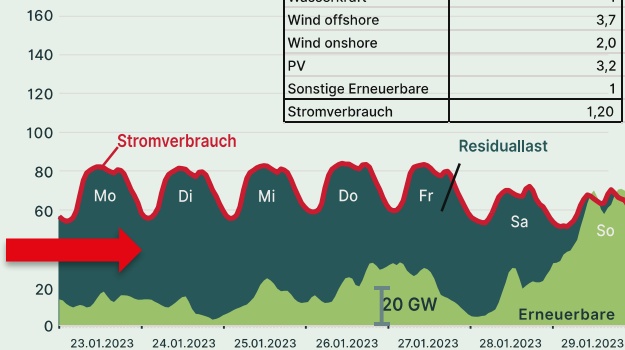
- Flexibilität durch Speicherkraftwerke?

# KWK mit Biomethan/Wasserstoff zur Abdeckung der mehr- tägigen Residuallast?



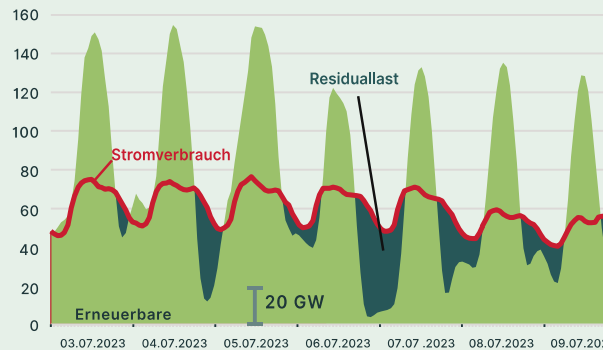
## Szenario 2030 Januarwoche

Szenario 2030	Faktor gegenüber 2022
Biomasse	1
Wasserkraft	1
Wind offshore	3,7
Wind onshore	2,0
PV	3,2
Sonstige Erneuerbare	1
Stromverbrauch	1,20



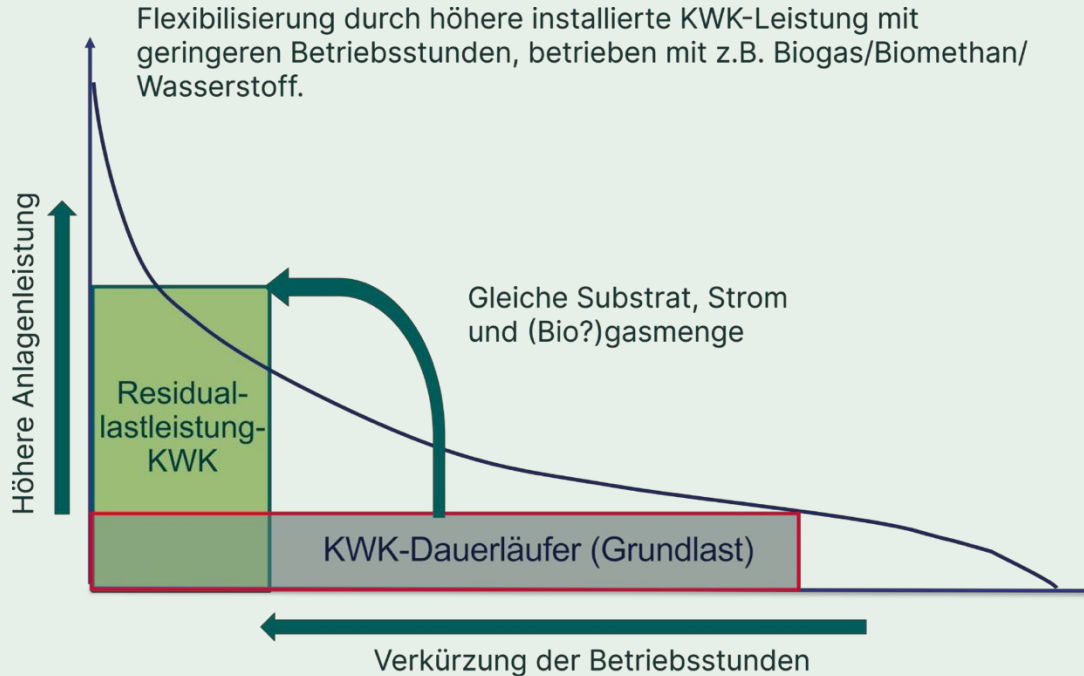
Ausgleich  
mehrtägige  
Residuallast?

## Szenario 2030 Juliwoche



Ausgleich der  
Tagesschwankungen  
durch Batterien

<https://klimaschutz-im-bundestag.de/speichererfordernisse-zur-abdeckung-der-residuallastdurch-windkraft-und-sonnenstrom/>

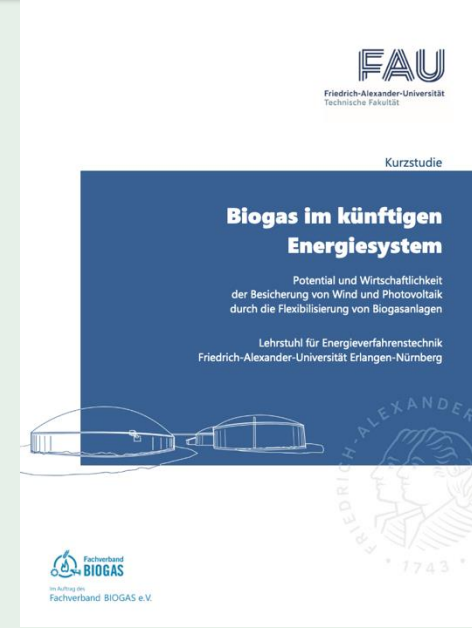
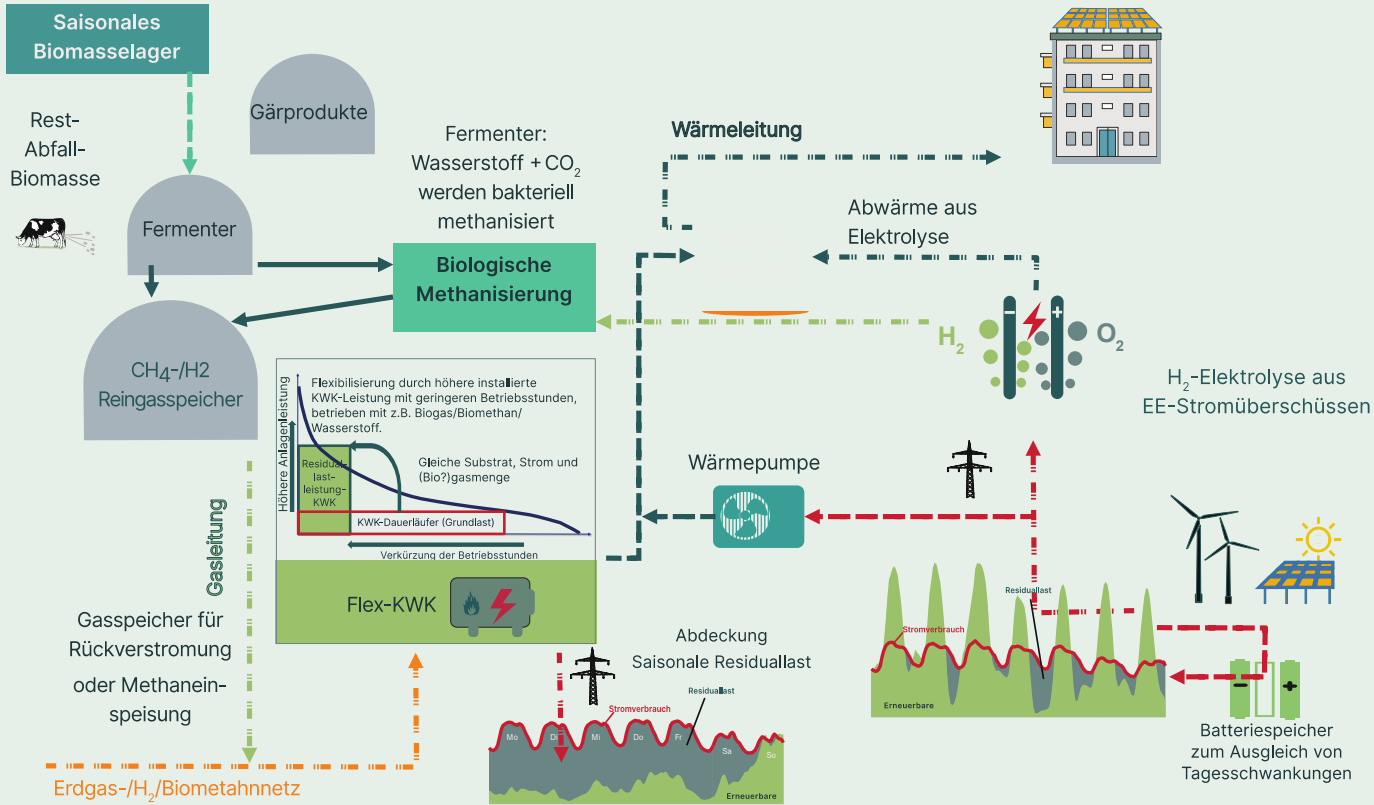


KWK ist ein Prinzip mit hohem Flexibilitätspotential

KWK kann

- dezentral
- erneuerbar
- extrem flexibel
- und braucht weniger Brennstoff

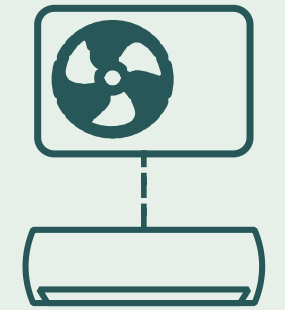
# Erneuerbare Speicherkraftwerke können zur Lösung beitragen?



Biogasbasierte Speicherkraftwerke Kostengünstiger als wasserstoffbasierte Reservekraftwerke

<https://www.evt.tf.fau.de/files/2024/09/Biogas-im-kuenftigen-Energiesystem-final-09-09-24.pdf>

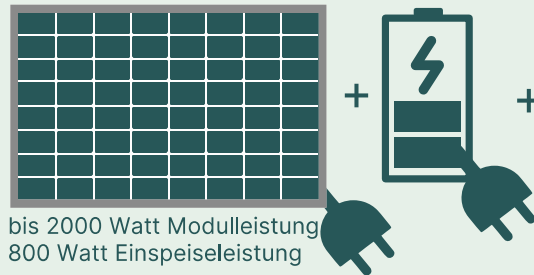
- Flexibilität durch Netz- und systemdienliche Eigenversorgung?



Klimagerät  
mit dem Kältemittel  
R290 (Propan) ist für  
April 2025 angekündigt

1.500 € - 3.500 €

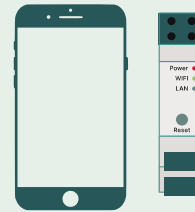
Steckersolargerät  
+ Batterie zur  
Eigenstrom-  
optimierung?



bis 2000 Watt Modulleistung  
800 Watt Einspeiseleistung

ab 1.100 €

Dynamischer  
Strompreis zur  
Stromkosten-  
optimierung?

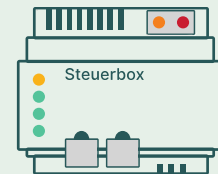
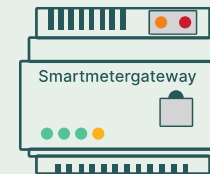


0-150 €

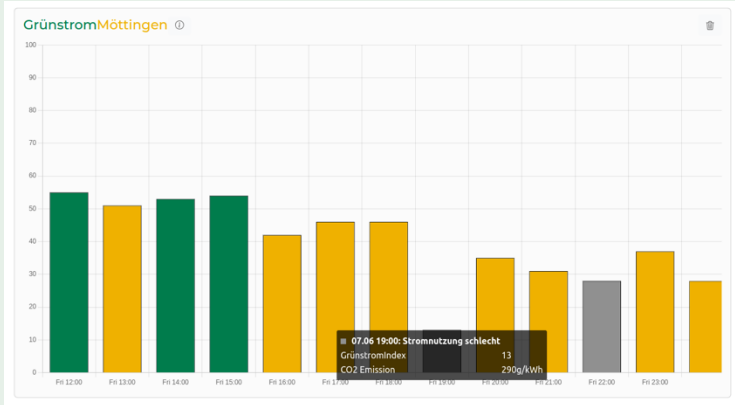
Auch Mieter und  
Unternehmen  
könnten sich stärker  
unabhängig machen?

Einmalinvestitionen, Statische Amortisation, ca.  
3-6 Jahre, stark vom Energieverbrauch abhängig.

## Eingriff

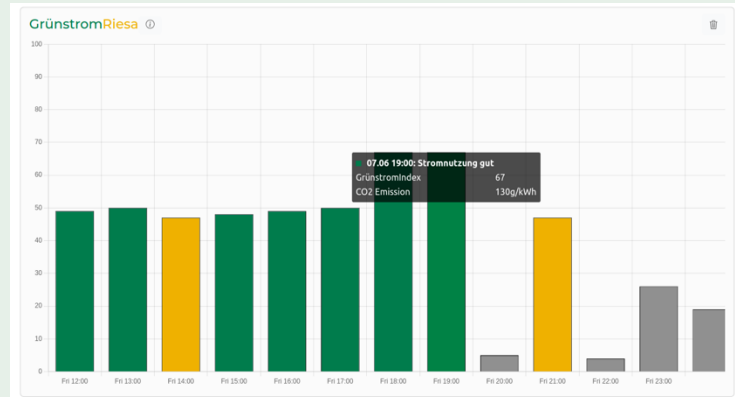


# Alternativen zum Spotmarktpreissignal? Ausrichten an lokalen Netzengpässen und Treibhausgasen?



Der Anteil an “Grünstrom“ und Residuallast kann vor Ort in Deutschland zeitgleich ganz unterschiedlich sein?

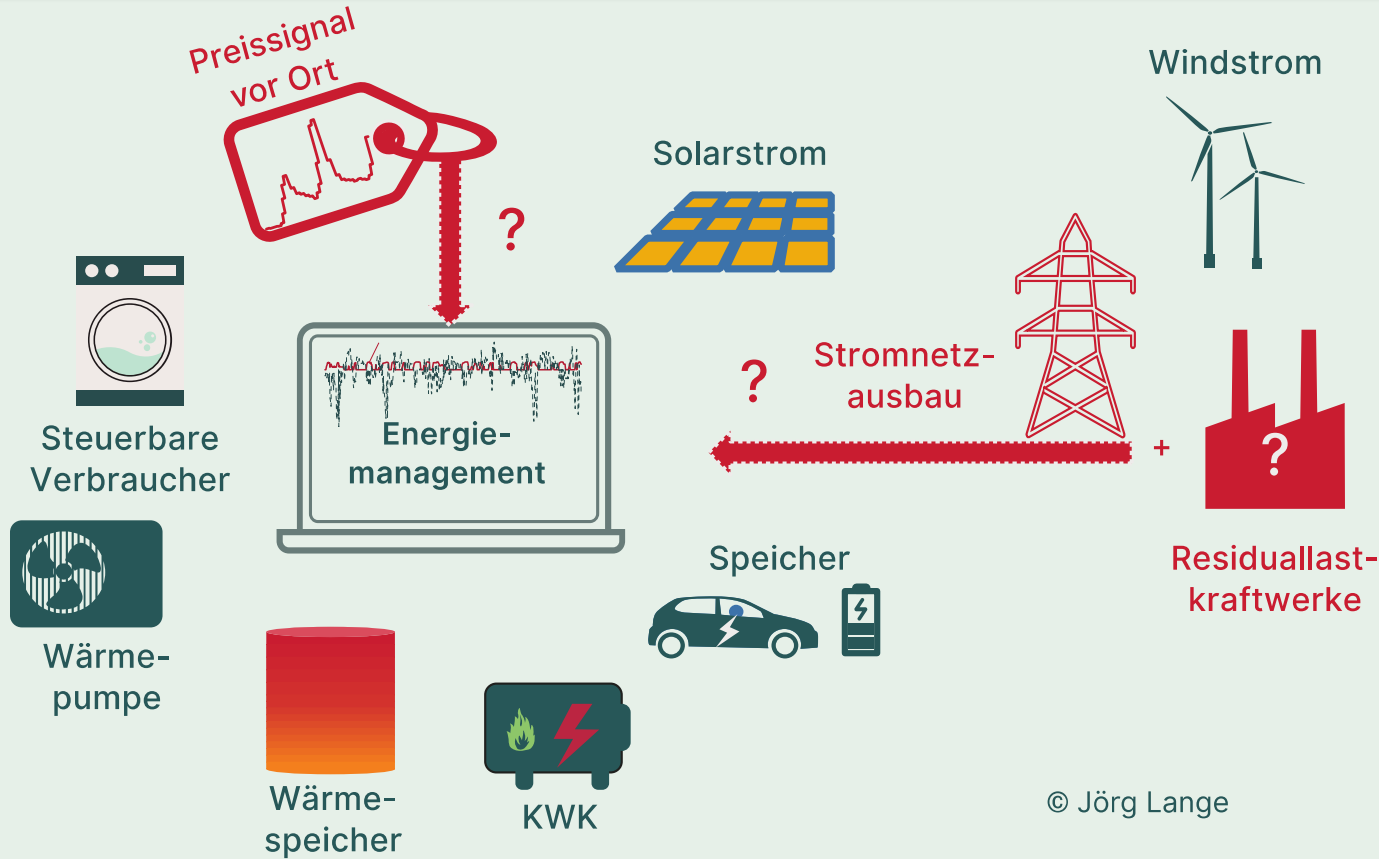
Kontrolle über die Emissionen beim Stromtarif?



z.B. über

<http://gruenstromindex.de>

<https://corrently.io/books/gruenstromindex>



Mehr Flexibilität  
auch auf der  
Nachfrageseite!

So dezentral wie  
möglich...  
so zentral wie  
nötig?

© Jörg Lange

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Mitglied werden: <https://klimaschutz-im-bundestag.de/mitglied-werden/>  
Spenden: <https://klimaschutz-im-bundestag.de/spenden/>  
Newsletter abonnieren: <https://klimaschutz-im-bundestag.de/newsletter/>



KSSE-Projektwebseite



Spenden erwünscht